

صناعة وإنتاج السماد العضوي (الكمبوست) والجدوى الاقتصادية منه

اعداد مهندس : محمد سالم فليفل أبو عصا
استشاري زراعة وانتاج النخيل والزراعة العضوية

الفهرس

مقدمة

- •قد يغفل الكثيرون من المشتغلين بالزراعة سواء في المجال النباتي او الحيواني عن اهمية المخلفات الزراعية
- بل قد تسبب لهم الكثير من المشاكل في كيفية إخراجها والتخلص منها ولم يدرك الجميع أن هذه المخلفات هي كنز مفقود حيث انها في الأصل هي من رأس المال للاستثمار الزراعي لأن هذه المخلفات إذا كانت مخلفات خضار او محاصيل حقلية حولية فهي قبل ان تكون مخلفات مرات بمراحل النمو المختلفة وأعطت جزء من المصروفات عليها في صورة ثمار وبذور أو حتى الجزء الخضري وباقي المصروفات هي عبارة عن هذه المخلفات
- اما اذا كانت أشجار الفاكهة والتي يلزم إجراء عملية تقليم لها باستمرار وهذا التقليم يمثل حوالي من (٣٥ : ٦٠ %) من حجم المجموع الخضري على الأشجار ولك ان تتخيل ان توزيع كمية الأسمدة والعمالة والعمليات الزراعية على هذا الجزء اللازم والضروري إزالته لما لها من أهمية معروفة
- وكذلك المخلفات الحيوانية الناتجة عن عمليات هضم الأغذية التي تعطي الي الحيوانات •
- لذا في حالة التخلص من هذه المخلفات بأي طريقة مهما كانت غير الاستفادة منها هو إهدار لجزء كبير من رأس المال للإستثمار الزراعي وحتى يتم الاستفادة من جميع المبالغ المدفوعة يجب الاستفادة من جميع المخلفات الزراعية سواء كانت نباتية او حيوانية
- وهنا يأتي دور الإرشاد الزراعي في تغير المفاهيم الخاطئة في الزراعة ومن أهمها التخلص من المخلفات دون الاستفادة منها
- كما يجب على الدول سن قوانين يحرم حرق هذه المخلفات
- وقد تكون هذه المخلفات هي النواة لكثير من الشباب لبداية مشاريعهم الخاصة كما هو الحال في كبير من البلدان العربية وخاصة مصر حيث يوجد مشاريع كثير لشباب تقوم على تحويل هذه المخلفات إلى منتجات ذات جدوى اقتصادية عالية مما يعمل ذلك على القضاء على مشاكل التخلص من المخلفات وكذلك حل مشكلة البطالة لدى الشباب
- كما قد يكون لهذه المخلفات دور كبير لعمل المرأة الريفية في تصنيع الكثير من المنتجات اليدوية ذات العائد المالي الكبير
- وسوف نستعرض في هذه النشرة كيفية الاستفادة من هذه المخلفات في انتاج وتصنيع السماد العضوي كامل التحليل (الكمبوست)

مصادر المخلفات الزراعية ومخلفات الأغذية المهمة في تكوين الكمبوست:

- هناك الكثيرمن المخلفات التي يمكن إعادة تدويرها والإستفادة منها في إنتاج السماد العضوي (الكمبوست)
- ومن أهمها التالي :
- ١ - المخلفات الحيوانية بجميع أنواعها (أبقار- أغنام - إبل - خيول...) وما ينتج عنها من (الروث والبول والقرون والأظلاف والعظام والشعر وفرش الحظائر والدم والحيوانات النافقة)
- ٢ - مخلفات جميع أنواع الطيور الداجنة والأرانب ومياه أحواض الأسماك .
- ٣ - مخلفات النخيل من جريد وكرب وليف وثمار متساقطة أو تالفة أو نواتج فرم النخيل المعدمة المصابة ببعض
- الآفات الخطيرة).
- ٤ - مخلفات الخضار الناتجة من حقول مكشوفة أو مخلفات البيوت المحمية من العروش أو المجموع الخضري أو الثمارالتالفة

٥ - نواتج أعمال الخدمة الدورية طوال الموسم الزراعي كالتعشيب والتقليم ونواتج نظافة الحقل .

- ٦ - الأوراق والثمارالمتساقطة ونواتج تقليم أشجار البساتين والشوائب الناتجة من الفرز والتدريج للثمار .
- ٧ - مخلفات مصدات الرياح والأشجار المعمرة من الأغصان والأوراق المتساقطة .
- ٨ - نواتج حصاد المسطحات الخضراء (النجيل في المزارع والحدائق والطرقات والمرافق العامة .
- ٩ - نواتج تنظيف المنازل من الأتربة والغبار ومخلفات المطبخ ومخلفات المطاعم والمسالخ ومخلفات



نوع المخلفات العضوية	مصادر هذه المخلفات
مخلفات نباتية بنية اللون جافة(.مواد بطيئة التحلل تتركز فيها مواد اللجنين والسليلوز وتحتوي على نسبـــة عالية من الكربون)	سعف النخيل والكرب والألياف وجميع المخلفات الخشبية الجافة ـ نواتج فرم الأشجار الموبوءة المعدمة ـ القش ـ العروش - أوراق الصحف غير الملونه والأوراق المكتبيـة المطبوعة
مخلفات نباتية خضراء غضة (.مواد سريعة التحلل تحتوي على نسبـــة عالية من النيتروجين)	نواتج التعشيب ـ ناتج حصاد المسطحات الخضراء ـ ناتج تقليم الأشجار ـ الأوراق الخضراء ـ الثمار المتسـاقطة ـ نواتـــج الفرز والتدريـج لثمارالخضار والفواكـــة وما ينتج من الشوائب أثناء عمليات الفرزوالتدريج والتعبئة
مخلفات الإنتاج الحيواني (نيتروجينية)	الروث وفرش الحظائر ـ القرون ـ الأظلاف ـ الدم ـ مسحوق العظام
مخلفات الدواجن (نيتروجينية)	الزرق - الريش - قشورالبيض
الأسماك	العظام ـ قشور الجلد ـ الاحشاء ـ مياه حوض الاسماك
السماد العضوي الناضج (الكمبوست)	٥ـ ١٠٪ من كمية خليط المدخلات
التربة الطينية الزراعية أو معدن البنتونيت (الطفلة)	٥ـ١٠٪ من كمية خليط المدخلات

تقسيم المخلفات الزراعية حسب نسبة الكربون الي النتروجين



ومخلفات الاشجار والنسبة فيها ١٢٠:١	واهما الحطب ونسبة الكربون الي النتروجين فيه ١: ١٠٠	اولا - مخلفات عالية الكربون وهي تتميز باللون البني	تقسم الي ثلاث مجموعات وهي
وروث الابقار والنسبة ١:٣٠	واهمها مخلفات الحدائق والنسبة ١: ٤٠	ثانيا - مخلفات محايدة حيث نسبة الكربون فيها محايدة او مثلي	والتبن والنسبة فيه ١: ١٣٠
ومخلفات الخضار والنسبة ١٠:١	واهمها مخلفات المطبخ والنسبة ١: ١٥	ثالثا - مخلفات عالية النتروجين	والنباتات الخضراء والنسبة ٢٠:١
	وسماد الدواجن والنسبة ١٣:١	وروث الابقار السائل والنسبة ١٠:١	

أهم المشاكل التى تسببها ترك المخلفات الزراعية

- ١ - إهدار للمال والوقت واحتلالها حيز من مكان المزرعة .
- ٢ - مأوى وبيئة مناسبة لتوالد وتكاثر الآفات والحشرات والزواحف والقوارض .
- ٣ - إنبعاث الروائح الكريهة الناتجة عن تعفن وتحلل هذه المخلفات
- ٤ - إنتشار الأمراض والأوبئة نظرآ لخطورة هذه المخلفات وقلة الوعي البيئـــي .
- ٥ - الحرق للمخلفات الزراعية أوالقائها في البرك والمستنقعات والأودية أو تراكمها في المزرعة ينتج عنه تلوث بيئي خطير للهواء والتربـــة والمياه الجوفية
- ٦- تحد من حركة الآلات والمعدات والافراد داخل المزرعة
- ٧-عائق لعمليات الخدمة المختلفة ●
- ٨- عامل رئيسي لانتشار الحشائش داخل المزرعة

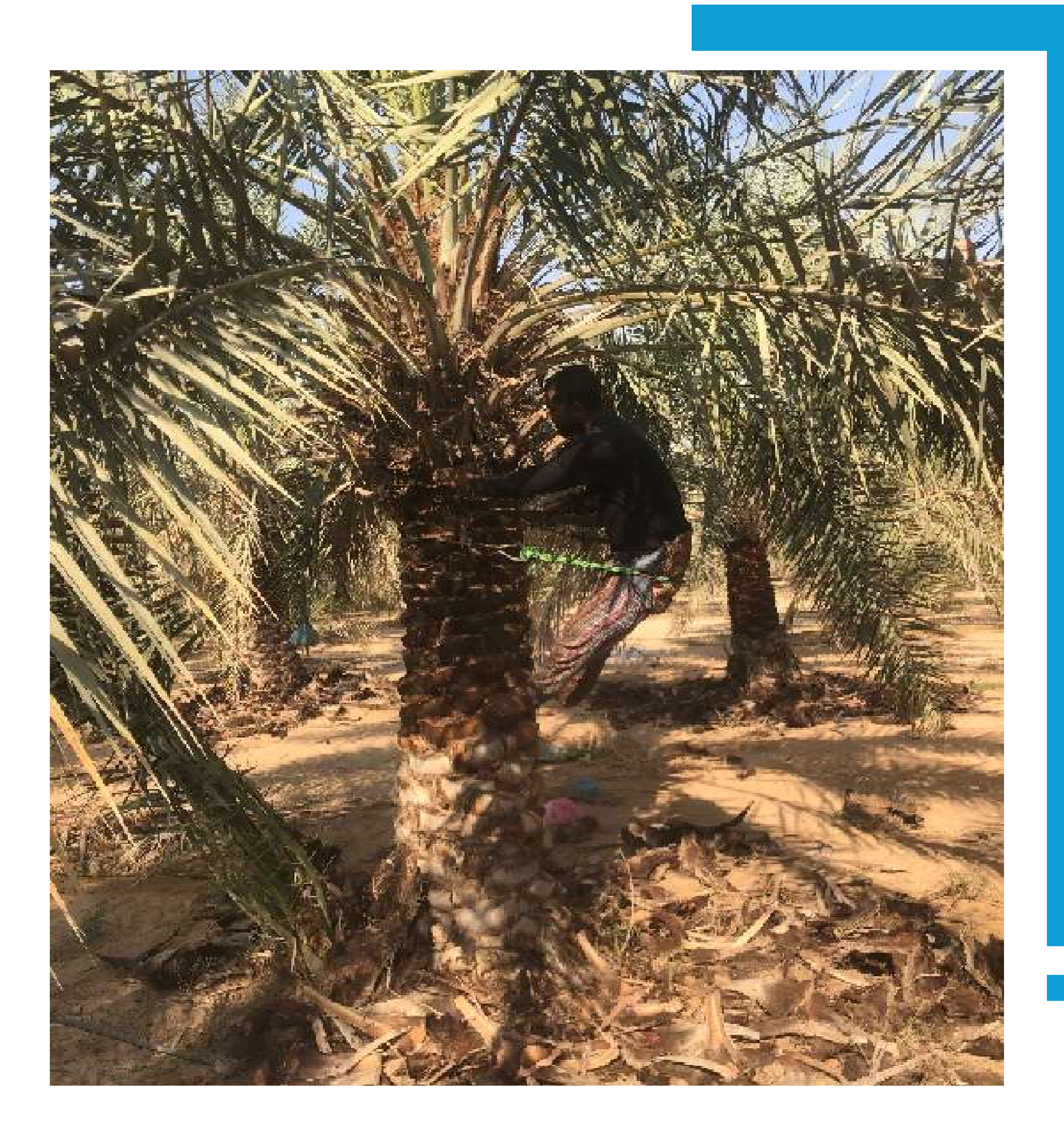
كيفية التخلص من المخلفات الزراعية

اولا:

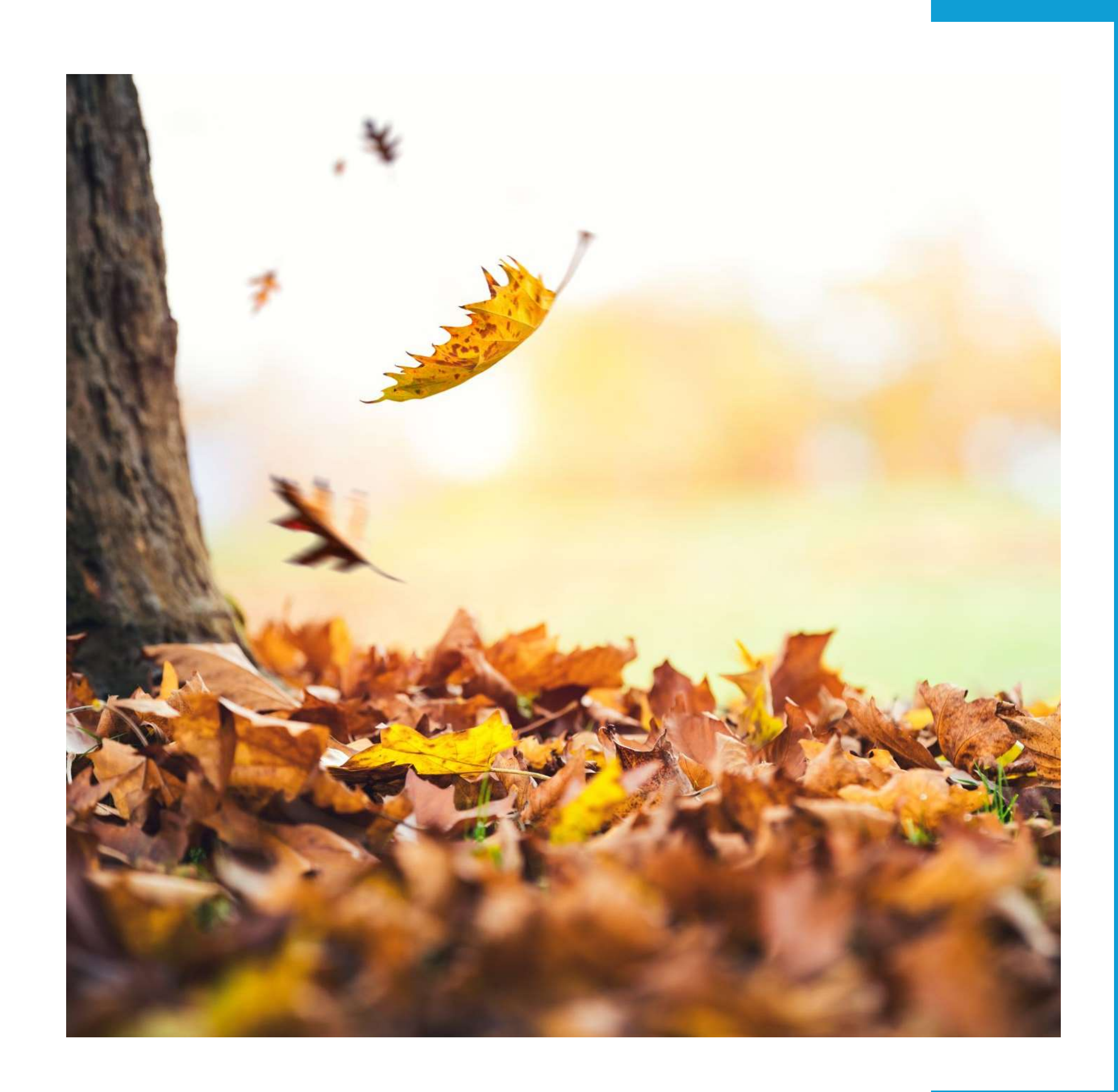
الطرق التقليدية وفي الغالب يكون عن طريق الحرق

ثانيا:

الطرق الزراعية الحديثة عن طريق الاستفادة من هذه المخلفات وتحويلها إلى صناعات مختلفة



أضرار حرق المخلفات داخل المزرعة



- ١ - تلوث البيئة
- ٢ - حرق المخلفات ممنوع داخل المزارع العضوية
- ٣ - قد ينتج عن حرق المخلفات نشوب حريق داخل المزرعة
- ٤ - تأثير السعف والثمار من الحرارة والدخان الناتج من حرق المخلفات
- ولذلك للتخلص من هذه المشاكل لابد من الاستفادة من المخلفات الزراعية في الصناعات المختلفة

الصناعات القائمة على المخلفات الزراعية

١ ـ انتاج الاسمدة العضوية المتحللة عن طريق التخمر الهوائي (الكمبوست)

٢ ـ انتاج البيو جاز (غاز الميثان ٧٠%) عن طريق التخمير اللاهوائي

٣ ـ انتاج الاعلاف الحيوانية سواء كانت مالئة او مركزة

٤ ـ انتاج الفحم

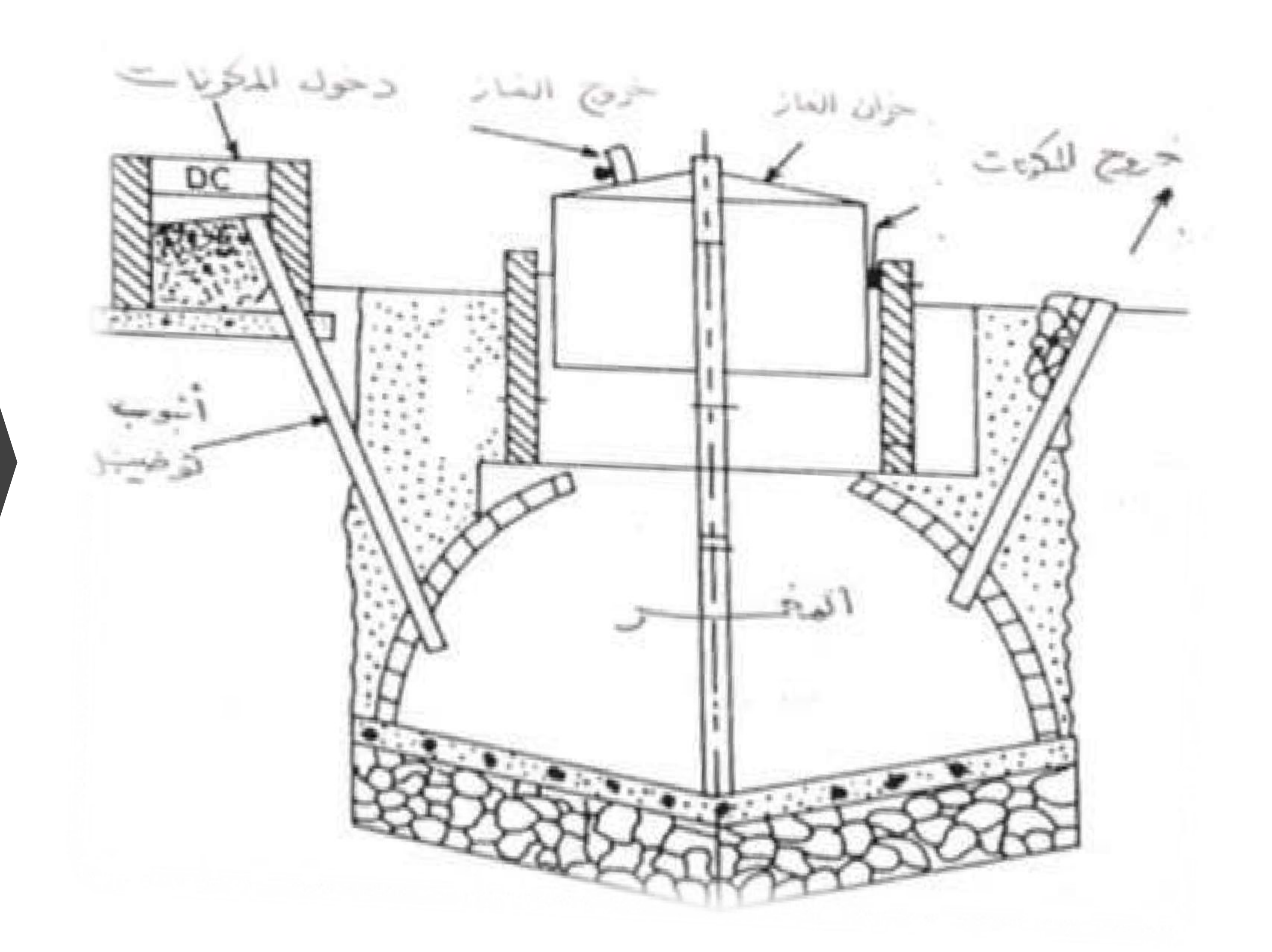
٥ ـ وسط زراعي ممتاز وخاصة في زراعة المشروم

٦ ـ صناعة الاوراق والخشب الحبيبي

أنظمة تخمير الأسمدة العضوية

- أولا : التخمير اللاهوائي (السماد العضوي اللاهوائي)
- يتم انتاجه عن طريق الردم تحت الأرض أو بواسطة مكمورة خاصة لإنتاجه ويجب ان يكون مغطى بإحكام بغطاء بلاستيكي غير نفاذ لضمان انعدام وصول الهواء أو الأكسجين داخل كومة السماد مع وجود رطوبة عالية من خلال غمر الكومة بالماء فتزيد الرطوبة عن النسبة العليا (٦٠ ٪) فيحل الماء محل الهواء) هذه الطريقة التقليدية التي يستخدمها المزارعون في (التخمير اللاهوائى للبقايا المواد العضوية نباتية كانت أو حيوانية) حيث يتم فى غياب الأكسجين فتختنق البكتريا الهوائية النافعة وتموت وتنشط بدلا منها البكتريا اللاهوائية التي بدورها تقوم بهدم المادة العضوية لكن بصورة بطيئة وتكون الحرارة الناتجة غير كافية للقضاء على التالي
- ١- المسببات المرضية حيث تكون أكسدة هذه المواد غير تامة مما يؤدى إلى تكوين وتراكم الأحماض العضوية والكحوليات ويلاحظ انطلاق غاز الميثان وغاز الأيدروجين وكذلك غاز كبريت الأيدروجين المسئول عن الرائحة الكريهة أثناء عملية التصنيع
- ويجب ان نشير هنا إلى أن مدة تصنيع السماد بهذه الطريقة تحتاج إلى وقت أطول من الطريقة الهوائية ويرجع ذلك إلى أن الطاقة الحرارية المنطلقة فى الظروف الهوائية لعمليات التحلل والتخمر تكون أعلى
- بكثير من مستويات الطاقة الحرارية الناتجة فى ظروف التخمر أوالتحلل اللاهوائي وبالتالي فإن المنتج النهائي رديء وذو ورائحته كريهة ويضر بالنبات.

وحدة انتاج غاز الميثان (البيو جاز)



ثانيا : السماد العضوي الهوائي (التخمير الهوائي)

- تعتبر عملية التخمير الهوائي الطريقة المثلى لإنتاج سماد عضـوي عالي الجودة، حيث تعتبر هذه الطريقة إحدى وسائل المعالجة البيولوجية او الحيوية للمخلفات العضوية سواًء كانت من أصل نباتـي أو حيواني وذلك بواسطة البكتريا النافعة التي تعمل على تحلل هذه المواد عند توفر البيئة المناسبة وهي
- ١- الرطوبة ٦٠٪
- ٢- ودرجة الحرارة المثلى ٦٠- ٧٠ درجة مئوية
- فنحصل على سماد عضوي جيد، وقد يضاف محلول أو مزرعة بكتيرية (بادئ بكتيري) كمنشط يساعد فـي سرعة تحلل تلك المخلفات العضوية فيرتفـع محتواها مـن الدبال الذي يعمل على أثراء التربة
- بالكائنات الحيـة عندما يضاف إليها فتقوم بتثبيت نيتروجين الهواء الجوى وإذابـة الفسفور والبوتاسيوم فتكون
- ميسرة للنبات الذي يمتصها بإنتظام فينمو بكفاءة عالية.

لماذا لا يفضل استخدام المخلفات الزراعية الطازجة (الغير متحللة) في تسميد النباتات بشكل مباشر

- يرجع ذلك الى عدة اسباب اهمها
- اولا : النبات في المراحل الأولى من حياته (مرحلة النمو الخضري) أو أشجار الفاكهة في عملية الخدمة الشتوية التي يضاف لها السماد العضوي تحتاج إلى النتروجين والتي تحصل عليها النباتات من التربة
- ثانيا : عند التسميد بالسماد العضوي غير المتحلل مباشرة إلى التربة تنجذب إليه البكتريا والكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة ولذلك للقيام بعملية تحليل المركبات وتحويلها من صورة غير عضوية إلى صورة عضوية وتحتاج كذلك هذه الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا الى النتروجين لا مدادها بالطاقة اللازمة للقيام بهذه العملية وهنا تحدث المشكلة وهي عبارة عن التنافس بين النباتات والبكتيريا والكائنات الحية الدقيقة على النتروجين الموجود في التربة وتكون النتيجة محسومة لصالح البكتريا والكائنات الحية الدقيقة لأنها لها القدرة من الاستفادة من النتروجين الموجود في التربة اكثر من النبات مما يتسبب في ظهور علامات نقص النيتروجين على النبات



- ثالثا : من المعروف أن عمليات التخمير تتطلب من ٣ الي ٤ شهور لتحويل المركبات والمواد العضوية والعناصر الغذائية من الصورة الغير ميسرة إلى صورة ميسرة لامتصاص النبات وهنا تحدث المشكلة الثانية حدث تكون النباتات قد انتهت من مرحلة النمو الخضري ودخلت في مرحلة النمو الثمري او الإزهار وحتى إذا لم تظهر على النباتات أعراض نقص النيتروجين في المراحل الاولى لاي سبب كان يكون النبات في هذه المرحلة يحتاج إلي تقليل النتروجين وزيادة البوتاسيوم والفوسفور للمساعدة في عمليات الإزهار والتلقيح والعقد وتحليل المخلفات في هذا التوقيت يودي الي زيادة نسبة النيتروجين أسفل النباتات يؤدي إلى مشاكل كثيرة أهمها

- ١- تساقط الأزهار

- ٢- فشل التلقيح والإخصاب مما يودي الي ضعف العقد وتساقط الثمار ويؤثر على المحصول النهائي من حيث الكم والكيف

- رابعا : قد تسبب الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا الموجودة في التربة والتي تعمل على تحليل المخلفات الزراعية في التغذي على جذور النباتات وتسبب جروح كثير وتكون سبب او مصدر لكثير من افات وامراض التربة خاصة الفطرية والفيروسية وكذلك اصابة النباتات بالنيماتودا لذلك لابد من اجراء عملية التحليل والتخمير للمخلفات العضوية في منطقة منفصلة عن الحقل ولا تم اضافتها إلى النباتات إلا بعد التحلل الكامل لها



تعريف الكمبوست (السماد العضوي كامل التحلل)

- عبارة عن ناتج المعالجة البيولوجية لمخلفات الزراعية عن طريق الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا الهوائية عندما تتوفر الظروف المثلي لعمل هذة الكائنات (او عملية التحلل) وذلك للحصول علي منتج جيد التحلل خلال فترة زمنية محدد (في الصيف من ٢ – ٣ شهور – وفي الشتاء من ٣- ٤ شهور)
- والظروف المثلي هي (الرطوبة النسبية حوالي ٦٠ % - درجة حرارة من ٥٠ ـ ٧٠ درجة مئوية)

الهدف من صناعة وإنتاج الكمبوست

- ١- الاستفادة من المخلفات الزراعية وتحويلها الي منتج ذو قيمة اقتصادية
- ٢- تقليل التلوث
- ٣ - عمل توازن بيئي ما بين الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا الموجودة في التربة والعمل علي تعويض النقص فيها
- ٤ - الحصول علي منتج نباتي عضوي عالي الجودة نتيجة استخدام الكمبوست
- ٥- توفير فرص عمل جديدة للشباب
- ٦- تشجيع الصناعات والحرف اليدوية

أهمية استخدام الكمبوست في تسميد النباتات في تسميد النباتات)

- ١- تكون خالية من بذور الحشائش مما يساعد علي تقليل انتشار الحشائش
- ٢ - خالية من المسببات المرضية الفطرية والحشرية
- ٣ - خالية من النيماتودا
- وهذا يرجع الي ارتفاع درجات الحرارة أثناء تحلل المخلفات إلى حوالي ٧٠ درجة مئوية مما تعمل علي التخلص من بذور الحشائش وجميع الافات الفطرية والحشرية والنيماتودا
- 4- زيادة خصوبة التربة ويكون ذلك عن طريق تحسين الخواص الكيمائية للتربة (اضافة الدبال والعناصر السمادية) وتحسين الخواص الفيزيائية (عن طريق عمل الكائنات الحية الدقيقة)

٥ - ضبط P.H التربة

- ٦ - تحسين خواص التربة والعمل علي توفير مهد مناسب لنمو وانبات البذور
- ٧ - تقليل نسبة التلوث الموجودة في التربة حيث يفرز الكمبوست انزيمات تعمل علي تكوين روابط من الدبال تتحد مع المواد السامة الموجودة في التربة ويصعب علي النبات امتصاصها
- ٨ - اضافة العناصر السمادية الي النبات في صورة تدريجية وخلال مراحل النمو المختلفة لنبات مما يزيد من خصوبة التربة
- ٩ - تعمل علي تماسك التربة وتقليل عوامل الانجراف
- ١٠ - يعمل علي تقليل المقنن المائي لكثير من الزراعات عن طريق امتصاص الماء واحتفاظ الكمبوست بالماء لفترات طويلة حول جذور النباتات



نسبة العناصر السمادية في المخلفات الزراعية

المخلفات / العناصر	% لبوتاسيوم	% للفوسفور	% للنتروجين
مخلفات الاغنام	0.72	0.79	1.8
مخلفات الدواجن	1.7	1.8	3.77
مخلفات التبن	1.6	0.11	0.54
مخلفات الذرة	1.1	0.31	0.55
مخلفات القطن	1.4	0.15	0.8
مخلفات الاشخار	0.75	0.43	1.5
مخلفات الخضار (الطماطم)	0.28	5.31	1.8

تابع نسبة العناصر السمادية في المخلفات العضوية

المخلفات / العناصر السمادية	% للنتروجين	% لفوسفور	% لبوتاسيوم
مخلفات الابقار	1.09	1.05	0.97
مخلفات الحمام	9.31	1.11	1.55
مسحوق العظام	1.61	1.85	0.28
مسحوق بقايا الاسماك	3.54	1.57	0.68
دم حيواني مجفف	5.39	0.09	0.80
مخلفات الفاكهة	2.52	0.25	1.6
البتموس	1.44	0.31	0.97
مخلفات صناعة الدبس	1.79	0.6	1.3
الرماد	0.00	0.46	3.5

اهمية نسبة الكربون الي النتروجين في بداية المصفوفة



- يجب ان تكون في حدود ١:٣٠ وفي حالة حدوث اي خلال يحدث التالي
- اولا : في حالة زيادة النسبة عن هذا الحد تعمل على تقليل نسبة النتروجين داخل المصفوفة ومن المعروف ان النتروجين هو مصدر الطاقة لكائنات الحية مما يقلل من نشاط وعمل الكائنات الحية وينتج عنة انخفاض درجات الحرارة داخل المصفوفة مما يودي الي زيادة فترة تحليل المخلفات
- ثانيا : في حالة نقص النسبة عن ذلك يحدث زيادة عن لنتروجين وظهور رائحة الامونيا

جدول نسبة الكربون : النيتروجين للمخلفات العضوية

المادة العضوية	نسبة الكربون: النيتروجين
مخلفات الطعام	18:1
تبن برسيم	10:1
حشيش مقصوص	25-12:1
حبيبات القهوة	20:1
بقايا خضراوات	20-12:1
روث البقر	20:1
روث الحصان	25:1
سماد متعفن	20:1
سماد دواجن جديد	10:1
سماد دواجن مع الارضيه	18:1
بيتموس	58:1
نبات ذره	60:1
قش	80:1

خطوات انشاء المصفوفة

٣ـ المواد التي يحظر ادخلها الي المصفوفة

٢ ـ تجهيز المخلفات الزراعية

١ـ اختيار المكان المناسب للإنشاء المصفوفة

٨ ـ طبقات المصفوفة

٧ ـ إضافات المصفوف

٤ـ٥ـ٦ ـ ترطيب وتقليب ونضج المصفوفة

أولا : الشروط الواجب توفرها في مكان المصفوفة

- ١ - اختيار المكان والمساحة المخصصة للكومة علي أساس أن الطن يشغل حوالي (٢×٣م) ويجب ان يتوفر في المكان التالي
- ٢- القرب من مصدر مياه الري حيث تحتاج صناعة الكمبوست الى كمية كبيرة من الماء فكل طن من المخلوط يحتاج الى حوالي ٨٠٠ جالون ماء.
- ٣- يجب أن يكون المكان مظلل بقدر الإمكان.
- ٤- يجب ان تدك الأرض جيدا لمنع الرشح
- ٥- يجب حفر قناة حول المصفوفة بعرض ٢٠سم وعمق ١٠ سم تنتهي بحوض تجميع الراشح حتى يمكن إعادة رش المصفوفة مرة اخري او استخدم المرشح (شاي كمبوست)
- ٦- عرض المصفوفة حوالي ٢ متر
- ٧- طول المصفوفة مفتوح غير محدد بطول
- ٨- ارتفاع المصفوفة من ١ -٢ متر

ثانيا : تجهيز المخلفات الزراعية

- قبل البداء من انشاء المصفوفة لابد من فرم المخلفات الزراعية لابد من تحويل المخلفات ذات الاحجام الكبيرة الي مخلفات ذات احجام مناسبة وسهلة الاستخدام في صناعة وانتاج الكمبوست و يجب ان لا يزيد طول الأجزاء النباتية عن ١٠سم وقطرها عن ٢ سم
- ويستخدم لهذا الغرض مجموعة كبيرة من الآلات والمعدات الزراعية نذكر منها التالي
- موصفات الة (مكينة) فرم المخلفات الزراعية : المكينة موديل
- Vermeer HG 4000
- وتقوم بفرم جميع المخلفات الزراعية ويجب ان تكون جميع المخلفات جافة ونظيفة وخالية من المخلفات التالية (المخلفات البلاستيكية والمعدنية وما شابة ذلك) والانتاج المتوقع لمكينة في اليوم الواحد حوالي (٦٠ طن / اليوم)

ثالثا : بعض المواد العالقة غير المرغوب فيها والتي يجب ازالتها قبل إدخال هذه المخلفات كمواد أولية لانتاج الكمبوست

- اهم هذه المواد هي :
- ١- المواد البلاستيكية ـ والزجاجية ـ والمعدنية ـ والمطاطية ـ وقطع الحديد).
- ٢- المواد الكيميائية ـ المجلات الملونة ـ الأقمشة ـ الأخشاب المطلية بالداهنات .
- ٣- اللحوم ـ والشحوم ـ والزيوت ـ والجلود ـ والحيوانات النافقــة .

رابعا : ترطيب المصفوفة

- يتم ترطيب الكومة بإضافة الماء بحيث يكون ذلك اسبوعياً شتاءاً ومن ٢-٣ مرات اسبوعياً صيفاً حسب درجة الحرارة.
- خامسا : تقليب المصفوفة
- تقليب المكمورة كل اسبوعين او ثلاث وضبط الرطوبة واعادة بناء المكمورة وذلك لضمان خلط المكونات وزيادة التحلل. وهذا يساعد على القضاء على الطفيليات والميكروبات الممرضة التي قد مصاحبة لمخلفات الحيوان بالإضافة الى التخلص من بذور الحشائش والنيماتودا
- سادسا : نضج المصفوفة
- تنضج المخلفات في فترة تتراوح من ١,٥ – ٥ شهور طبقاً لمحتويات المكمورة بانخفاض درجة الحرارة داخل الكومة وتحول لونها الى البني واختفاء رائحة الامونيا
- ملاحظة هامة : حجم المصفوفة في نهاية النضج يكون ثلث حجم المصفوفة في بداية التكوين

سابعا : اهم المواد التي يجب اضافتها الي المصفوفة

- ١- لزيادة نشاط الاحياء المجهرية التي تقوم بعملية التحليل يمكن إضافة بدائي عبارة عن٢% كمبوست قديم ويمكن إضافة الفطريات المحللة للسيليلوز
- ٢- يمكن إضافة الفوسفور الصخري للاستفادة من بكتريا (الازوتوباكتر – الباسلس)
- ٣- يمكن إضافة مسحوق العظام لزيادة محتوي الكومة من النتروجين والفوسفور والتسريع في حفض درجة حرارة السماد
- ٤- يمكن إضافة النتروجين المعدني في صورة يوريا، ولكن لا ينصح باستخدام النتروجين المعدني الا في حالات الضرورة القصوى
- ٥- بعد اكتمال نضج السماد يمكن إضافة فطر الترايكوديرما لقابليته علي انتاج المضادات الحيوية والسموم والتي تعمل علي تثبط الكائنات الحية المرضية وفطريات الاعفان الموجودة في الكمبوست لان درجة الحرارة المثلي لهذه الفطريات هي (من ٢٥ – ٣٢) لذلك يجب الإضافة بعد اكتمال نضج الكمبوست

ثامنا : طبقات مصفوفة الكمبوست

ثالثا : مخلفات المطبخ (عدا اللحوم والشحوم لأنها تودي الي إنجاب القوارض اليها)

ثانيا : المخلفات الحيوانية (سواء كانت سائلة – او في صورة بودر)

اولا : المخلفات النباتية (مخلفات التقليم والاشجار سواء كانت جافة او طازجة)

وتكرر هذه الطبقات الخمسة عدة مرات حتى يصل ارتفاع المكمورة الى ٢م لتصبح نسبة المكونات النهائية كالتالي :

خامسا : خليط من الفوسفور الصخري والبوتاسيوم الخام في طبقة رقيقة بمعدل حوالي ١٥٠كجم لكل ١٠ م٣ كمبوست.

رابعا : مخلفات الاوراق عدا المطبوعة

المكونات النهائية كالتالي :

مخلفات نباتية = ٧٥%

مخلفات حيوانية = ٢٠%

خليط صخر الفوسفات والبوتاسيوم والاضافات الأخرى = ٥%



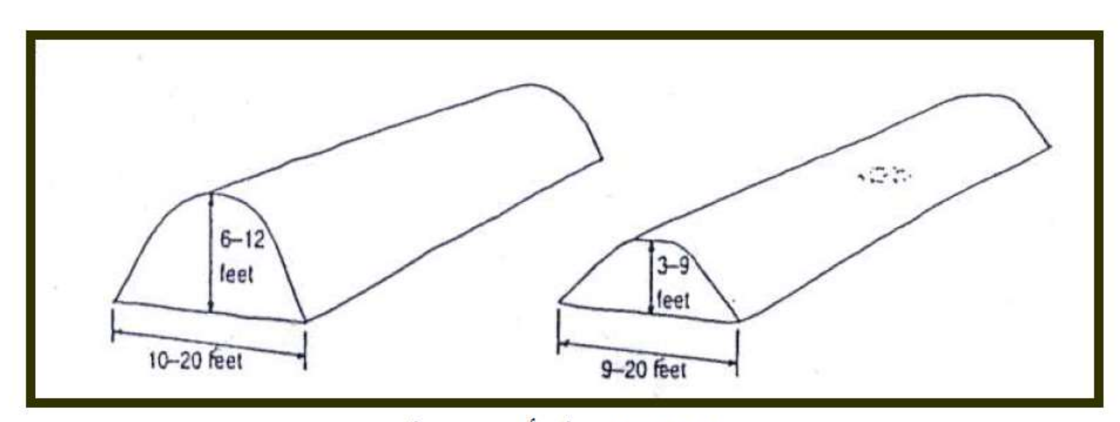
شكل المصفوفة



تقطيع المخلفات إلى أجزاء صغيرة



المكونات المختلفة للكومة



تشكيل الكومة بأبعاد معينة

شكل توضحي لمراحل عمل الكمبوست



لودر لبناء الكومة مع الترطيب



فرز وغربلة وتعبئة الكمبوست





شكل السماد العضوي (الكومبوست) بعد إنتاجه







العوامل التي تؤثر على تحلل المخلفات الزراعية
يمكن تقسيم هذه العوامل إلى عوامل خارجية وعوامل أرضية كما يلي:

- أ- العوامل الخارجية تشمل التركيب الكيماوي للمخلفات:
- ١- نسبة الكربون إلى النتروجين.
- ٢- محتوى المخلفات من اللجنين.
- ٣- درجة تقطيع المخلفات النباتية.
- ٤- طبيعة الميكروبات السائدة.
- ب- العوامل الأرضية وتشمل:
- ١- درجة الحرارة.
- ٢-التهوية.
- ٣- الرطوبة.
- ٤- قوام وبناء التربة.
- ٥- محتوى الأرض من العناصر الصالحة مثل (النتروجين – الفوسفور –البوتاسيوم – الكبريت).

مراحل انتاج ونضج الكمبوست



- يوجد ثلاث مراحل رئيسية لإنتاج الكمبوست
- المرحلة الاولي : مرحلة التسخين
- حيث ترتفع درجات الحرارة فيها من ٢٠ الي ٧٠ درجة مئوية
- المرحلة الثانية :مرحلة التبريد
- حيث تنخفض درجات الحرارة فيها من ٧٠ الي ٢٥ درجة مئوية
- المرحلة الثالثة :مرحلة النضج
- وتكون درجات الحرارة فيها من ١٥ – ٢٠ درجة مئوية

اولا : مرحلة التسخين وتنقسم الي جزئين

- ١ - المرحلة الاولي :
- ترتفع درجات الحرارة فيها من ٢٥ – ٥٠ درجة مئوية وتعيش فيها الكائنات الحية الدقيقة معتدلة درجات الحرارة وتعمل هذه الكائنات علي تفيئت (البروتين – النشأ – الكربوهيدرات) وينتج عن هذا التحليل غاز الامونيا
- ٢- المرحلة الثانية :
- ترتفع درجات الحرارة فيها من ٥٠ – ٧٠ درجة مئوية وتعيش فيها الكائنات المحبة او المتحملة للحرارة العالية وتعمل الكائنات الحية علي تفتيت المواد المعقدة مثل (السليلوز – الجنين) وينتج عن هذا التحليل (الحرارة + غاز ثاني اكسيد الكربون +الماء) وبوصول درجات الحرارة الي ٧٠ درجة مئوية تكون قد اكتملت المرحلة الاولي
- ثانيا : مرحلة التبريد :
- وتنخفض دراجات الحرارة فيها من ٥٠ الي ٢٠ درجة مئوية وتعيش فيها البكتريا والكائنات الحية الدقيقة المعتدلة للحرارة وتيتم فيها تفتيت المركبات المعقدة مثل (السليلوز + الجنين) وينتج عن ذلك تحويل الامونيا الي نيتريت ثم الي نترات + ثاني اكسيد الكربون + الماء + الدبال (وهي المادة غير القابلة لتحلل وهي مهمة جدا
- ثالثا : مرحلة النضج :
- يجب الا تتعدي درجات الحرارة فيها عن ٢٠ درجة مئوية وتعيش فيها الكائنات الحية الدقيقة المعتدلة للحرارة ونتج عنها في هذة المرحلة خلط العناصر المعدنية مع العناصر العضوية وينتج عنها الدبال + العناصر السمادية في صورة ميسرة للامتصاص
- وينتج بعد ذلك الكائنات الحية الدقيقة التي تعمل علي تحويل جميع المخلفات الزراعية الي مركبات عضوية في صورة ميسرة للامتصاص النبات

المرحلة	درجةالحرارة	الكائنات الحية	العمل	المنتجات
مرحلة التسخين (ثرموفلك)	٢٠ ـ ٥٠ درجة مئوية	البكتريا والفطريات التي تعيش بدرجة حرارة معتدلة	تفتيت الكربوهيدرات البروتينات والنشاء	حمض الأمونيا والنترات وثاني أكسيد الكربون والسكريات المتعددة والميـاه والمعادن
	٥٠ـ ٧٠ـ ٥٠درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة المحبة للدفء أو المتحملة للدفء	تفتيت إضافي للمركبات المعقدة كالسليلوز	
مرحلة التبريد (ميزوفلك)	٥٠ ـ ٢٥ درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في درجة حرارة معتدلة	تفتيت السليلوز واللجنين	حمض الأمونيا النترات وثاني أكسيد الكربون والمياه والمعادن الدبال
مرحلة التحلل (النضج) (سيكروفلك)	٢٥ـ ٢٠درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في درجة حرارة معتدلة	تركيبة من المواد الغذائية المعدنية	الدبال والمزيد من العناصر السمادية
		حيوانات التربة (كالديدان والعناكب)	خلط العناصر المركبة العضوية والمعدنية	السماد المخمر (المتحلل)

مراقبة الهواء و الماء داخل المصفوفة

- يُحافظ على نسبة رطوبة في حدود ٥٠ إلى % ٦٠ و نسبة هواء ما بين ٥% إلى ٢٠%
- . ● إذا فاحت روائح نتنة فإن البلل كبير في الكومة وينقصها الهواء.
- ● إذا لوحظ تكاثر كبير للفطريات الشعاعية فإن الكومة ساخنة جدا وجافة أكثر من اللازم.
- وهناك أجهزة وطرق متعددة يتم من خلالها قياس نسبة الرطوبة والهواء داخل المصفوفة ومن أشهر هذه الطرق الطريقة اليدوية والتي تتم عن طرق اخذ قبضة منها وتُعصر ويكون هناك ثلاث حالات
- الاولي : إذا لم يسل الماء من المواد العضوية فإن الكومة جافة جدا: لابد من رشها بالماء.
- الثانية : إذا سال الماء كما لو كان من إسفنجة فإن المواد مشبعة بالمياه:ويجب اتخاذ التالي
- أ- إضافة مادة عضوية جافة الي المصفوفة
- ب - يُنزع كل من الرداء و الغطاء عن المصفوفة في حالة التغطية حتى تجف
- ج - تُبسط طبقات المصفوفة في الهواء الطلق (بعيدا عن الشمس)حتي تجف ثم يعاد تشكيل المصفوفة مرة اخري.
- د – تقليل او منع المياه عن المصفوفة حتي تجيف وتصل نسبة الرطوبة فيها الي النسبة المثلي
- ه – تقليب المصفوفة
- الثالثة : إذا ظهرت عصارة خفيفة بين الأصابع فذاك هو المطلوب.

تقيم حالة المصفوفة عن طريق اليد

الحالة	ماينتج عنها	المعالجة
عندما تتناثر العينة وتكون اليد جافة.	البيئة غير دافئة لانعدام الرطوبة المثلى فتتوقف البكتريا الهوائية عن القيام بمهام التحلل .	لابد من الرش بالماء لإعادة الرطوبة للنسبة المثلى ٦٠٪ .
عندما ينساب ماء العينة من بين أصابع اليد وتكون العينة متعجنة.	الرطوبة عالية وتحل جزيئات الماء محل جزيئات الاكسجين فيحدث اختناق للبكتريا الهوائية ونشاط للبكتريا اللاهوائية الغيرمرغوبة .	يجب التوقف عن الرش بالماء وتهوية المصفوفة بالتقليب الى ان تصل الرطوبة ٦٠٪ .
عندما تتكورالعينة بقبظة اليد وتكون راحة اليد مندأة كالعرق.	البيئة مناسبة لنشاط البكتريا الهوائية فتتم عملية التحلل الهوائي على اكمل وجه .	المحافظة على هذه البيئة بالمتابعة الدورية ويتوقف الترطيب أو الرش بالماء من عدمه على حالة العينة .

متابعة درجة الحرارة داخل المصفوفة

- المسؤول عن ارتفاع درجة الحرارة داخل المصفوفة هي الكائنات الحية الدقيقة والتفاعلات الناتجة من خلالها .
- لابد أن تصل درجة حرارة الكومة بين ٦٥ إلى ٧٠ درجة مئوية دون أن تتجاوز هذا المقدار.
- لذلك يجب متابعة تطور درجة الحرارة بشكل يومي، خصوصا في بداية مرحلة تكوين المصفوفة
- وهناك أجهزة متعددة يتم من خلالها قياس درجة الحرارة داخل المصفوفة كما يمكن الاعتماد علي الطريقة اليدوية والتي تتم عن طرق استخدام قضيب من الحديد بطول من ٥٠ الي ٧٥ سم ويتم ادخله الي المصفوفة ثم يتم التحسيس باليد
- ١- إذا لم تسخن الكومة منذ الأيام الأولى فإن هنالك نقصا في المواد الغنية بالآزوت أو في الماء: تُرش الكومة بالماء.
- ٢- إذا صارت درجة حرارة القضيب لاسعة فإن الكومة ساخنة جدا: ترش الكومة بالماء ة تُهوّى وتقلب .

متى تقلّب المصفوفة؟

- يتم تحديد الوقت الملائم لتقليب الكومة ينبأ عنه تطور درجة الحرارة الذي يشير إلى نشاط البكتيريا وإلى درجة تحلل المواد العضوية.
- أولا : ترتفع درجة الحرارة منذ بداية التكوين وتستقر خلال ١٠ إلى ١٤ يوما. عندما تبدأ درجة الحرارة في الانخفاض يتم أول تقليب لمصفوفة .
- ثانيا : بعد التقليب الأول ترتفع درجة الحرارة مجددا وعندما تشرع في الانخفاض من جديد يكون قد حان موعد التقليب الثاني وهكذا
- عدد مرات التقليب : من ٣ الي ٥ مرات ويتوقف ذلك علي عوامل كثير أهمها (الظروف الجوية – درجة الحرارة – الرطوبة النسبة – المواد الأولية المستخدمة في المصفوفة وغيرها........)
- اهم الطرق المستخدمة في التقليب
- يشترط في التقليب عكس ترتيب طبقات المصفوفة والعمل علي دمج جميع مكونات المصفوفة وهناك الكثير من الآلات والطرق المتعبة في لذلك أهمها
- ١- تقليب ودمج مكونات المصفوفة وهي في مكانها ويستخدم الات خاصة لذلك
- ٢- نقل مكونات المصفوفة من مكان الي اخر سواء كان هذا النقل بشكل كلي او جزء

اهم المشاكل التي قد تنتج اثناء تصنيع الكمبوست والسبب فيها وكيفية التغلب عليها

المشكلة	سبب المشكلة	الحل (أوالعلاج)
عمق المصفوفة جاف جدآ	الماء غير كافي	إضافة ماء للمصفوفة مع التقليب
الحرارة عالية جدا في عمق المصفوفة	الرطوبة منخفضة جدآ	إضافة ماء للمصفوفة مع التقليب
	حجم المصفوفة كبيرة جدآ	تقليل حجم المصفوفة
درجة الحرارة منخفضة جدا في عمق المصفوفة	التهوية غير كافية	زيادة عدد مرات التقليب للمصفوفة
	الرطوبة عالية داخل المصفوفة	إضافة مادة جافة للمصفوفة
	إنخفاض الـph	إضافة جير أو رماد الخشب
	النيتروجين عالي حيث أن ratio N : C أقل من١ : ٢٠	إضافة مخلفات غنية بالكربون كالقش ونشارة الخشب
ظهور رائحة الأمونيا		تضاف مخلفات تخفض الـ ph
	إرتفاع الـ ph	كأوراق النبات أو منع إضافة المواد التي ترفع الـ ph
		كالجير ورماد الخشب
ظهور رائحة ثاني أكسيد الكبريت	المصفوفة مبتلة وحرارتها منخفضة	إضافة مخلفات عضوية جافة



مواصفات
الكمبوست الجيد

مواصفات السماد العضوي الجيد وعلامات نضج الكمبوست

الصفة	الوصف والحدود المثلي
اللون	بني داكن او غامق
القوام	اسفنجي
الرائحة	مقبول وذو رائحة مثل التراب المرشوش بالماء
الوزن	وزن المتر المكعب لا يزيد عن ٧٠٠ كجم / متر المكعب
درجة الحرارة	تكون ما بين ١٠ ـ ١٥ درجة مئوية
نسبة الرطوبة	لا تزيد عن ٣٠%
P.H	لا تزيد عن ٨
الاوكسجين	يجب الا تقل عن ٥%
ثاني اكسيد الكربون	ما بين ١ ـ ٢ %

% لنتروجين الكلي	يجب الا تقل عن ١%
% الامونيا	مابين (٥٠ ــ ١٠٠ ملليجرام / كجم)
% النترات	مابين (٢٠٠ ــ ٣٠٠ ملليجرام / كجم)
% لفوسفور	يجب الا تقل عن 0.8
% للبوتاسيوم	يجب الا تقل عن ١%
الرماد	مابين ٧٠ ــ ٨٠ %
المادة العضوية	يجب الا تقل عن ٣٠ %
الدبال	مابين ٢٥ ــ ٣٠%
نسبة الكربون الي النتروجين	١ : ١٤
الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا	يجب ان تحتوي علي عدد كبير من الكائنات الحية الدقيقة والبكتريا
الذباب والحشرات	تجب الا تنجذب اليها الذباب والا يوجد بيها يرقات للذباب
انبات البذور	يجب ان تكون نسبة الانبات فيها اعلي من ٩٥%

طرق اخذ عينات من الكمبوست للتحليل



<u>في حالة المصفوفة</u>

- **معاينة السماد المكوم**

لكل وجبة إنتاج من المصنع يتم اخذ ٥ عينات بنفس الحجم من ٥ مناطق مختلفة .من اجل اخذ العينات يتم تشكيل مقطع بعمق ٢٠-٣٠سم على الأقل يتجه راسيا حتى عمق مركز المصفوفة

- **يتم مزج السماد العضوي الذي تم الحصول عليه من كل العينات بشكل متجانس ومن ثم تخفيض كمية السماد العضوي حتى يتم الحصول على عينة وزنها نحوه ١,٥ كغم عينة ممثلة للأكوام .**
- **<u>في حالة السماد المعبأ في أكياس</u>**
- **اما في حالة السماد العضوي عندما يكون معبأ في عبوات أو في أكياس قوية ، مهواة ، مقاومة للتخزين أي منتج جاهز للتسويق فان العينات تؤخذ من الاكياس بشكل عشوائي .**

اهم الفحوصات المعملية للكمبوست والوحدات المستخدمة

اسم الفحص	الوحدة المستخدمة	طريقة الفحص
نسبة الرطوبة	%	EPA 160.3
التوصيل الكهربائي	dS/m	
محتوى المادة العضوية	% من المادة الجافة	EPA 160.4
محتوى النتروجين الكلي	% من المادة الجافة	EPA 351/353
نسبة الكربون – النتروجين		
محتوى الفسفور P	% من المادة الجافة	EPA 365
محتوى البوتاسيوم K	% من المادة الجافة	EPA 3050/7610
محتوى الصوديوم	% من المادة الجافة	
درجة الحموضة		EPA 9045

	الصنف ١	الصنف ٢
pH	6-7	6-7.5
C/N ratio	Less than 25	Less than 30
Particle size	Less than 0.5%	Less than 1%
M.C %	Less than 50%	-----
EC (Ds/m)	Less than 2.5	Less than 5

- ومن هنا يأتي تصنيف الكمبوست الى الصنف ١ والصنف ٢
- حسب المواصفات التالية

الصنف ١ مناسب للبيوت البلاستيكية وللنباتات في طور الانبات والتشتيل والحدائق المنزلية*

- الصنف ٢ مناسب في استصلاح الاراضي وتعديل خصائص التربة*

تخزين السماد العضوي الناضج
(الكمبوست)





- ١- يغربل السماد العضوي باستعمال غربال قطر عيونه ٢ سنتيمتر وذلك لفصل أي قطع لم تتحلل بشكل جيد عن السماد وتعاد القطع الكبيرة لتستعمل في الكومة التالية.
- ٢- قبل التخزين، ينشر السماد العضوي في الظل ليجف على شكل طبقة يتراوح سمكها بين ٢ إلى ٣ سنتيمترات ويقلب مرة إلى مرتين في اليوم لمدة يومين تم يتم الجفاف حتي يصل الي الحد المثلي
- تنبيه: إذا جف السماد العضوي كثيرا فإنه يفقد جودته وخصائصه المُخَصبة، فحرارة الشمس تجعله عقيما وتتلفه
- ٣- يخزن السماد العضوي بدون تعبئة أو معبأ في أكياس من القماش بعيدا عن الشمس والمطر .

طريقة معرفة كمية السماد العضوي (الكمبوست) المراد إضافتها للحقل لابد من تحديد الآتي :

أولا : تحديد نوع المحصول المراد زراعته في الحقل حيث أن لكل محصول احتياجاته من العناصر السمادية.

ثالثآ: يجب اخذ عينات من السماد المخمر (الكمبوست) ومعرفة محتواها من العناصر السمادية

ثانيآ: ضرورة أخذ عينات من التربة ومن أماكن مختلفة من الحقل المراد زراعته وتحليلها مخبريا لمعرفة محتويات هذه التربة ويجب ان تكون العينة متجانسة وبعدها تتم إجراءات التحاليل المخبرية لتلك العينات لمعرفة المحتويات من العناصر السمادية

وعلى ضوء نتائج التحاليل تتحدد الاحتياجات من الكميات السمادية المراد إضافتها للحقل الزراعي

التوصيات

- تحدد كمية استخدام السماد حسب التوصيل الكهربائي للمنتج
- أولا - استخدام السماد العضوي من اجل التغطية أو الدفن التربة في عمق حتى ٥ سم

الحجم الأقصى للسماد الطبيعي (متر مكعب للدونم)		التوصيل الكهربائي (ds/m)
محاصيل مقاومة للملوحة	محاصيل حساسة من الملوحة	
لا يوجد تحديد	لا يوجد تحديد	0.0 – 0.2
60	15	0.2 - 0.4
32	8	0.4 – 0.8
16	4	0.8 – 1.6
12	3	1.6 – 2.4
8	2	2.4 – 3.2
4	1	3.2 - 4.0
يحظر الاستخدام	يحظر الاستخدام	يزيد عن ٤,٠

ثانيا – استخدام السماد العضوي من اجل الدفن في تربة بعمق ٢٠سم على الأقل

ملاحظة بخصوص الجدول ١ والجدول رقم ٢

متر مكعب للدونم = ١ لتر لكل متر مربع

الحجم الأقصى للسماد الطبيعي (متر مكعب للدونم)		التوصيل الكهربائي (ds/m)
محاصيل مقاومة للملوحة	محاصيل حساسة من الملوحة	
24	8	0.0 – 4
18	6	4-5
12	4	5-6
6	2	6-7
3	1	يزيد عن 7

معدل استخدام الكمبوست

- ويستخدم السماد العضوي الناضج بمعدل يصل الى ٤٠ م ٣ او حوالي ٢٥ طن/ فدان في حالة المحاصيل او الخضار عند الزراعة الكثيفة والتي تروي ريا سطحيا او بالرش، وقد ينثر السماد ويخلط مع التربة بصورة جيده عند الزراعة.
- وقد يوضع في جور ويخلط مع ترب الجورة كله ثم اعادته للجورة ولا ينصح وضع السماد كطبقة داخل الجورة وردمها لان ذلك قد يسبب في موت الشتلات.

عوامل نجاح مشروع صناعة وإنتاج الكمبوست

- هناك العدد من العوامل التي تضاعف فرص نجاح مشروع السماد العضوي الكمبوست.
- والتي تتمثل في التالي :
- ١- دراسة جدوى المشروع بشكل شامل ومفصل.
- ٢- تبني خطة تسويقية للترويج الفعال للمنتج في أوساط الفلاحين وهواة الزراعة.
- ٣- الاختيار الأمثل للمخلفات الزراعية والخامات ذات الجودة العالية اللازمة لصناعة وإنتاج الكمبوست .
- ٤- التحقق من كفاءة آلات خط الإنتاج ومعاينة كل المعدات عند اقتنائها لتفادي حدوث أي تعطل أو خسائر مستقبلاً.
- ٥- توظيف عمالة محترفة وخبيرة في المجال والتشجيع المستمر للعمال لحثهم على زيادة الإنتاج والحرص على جودته.
- ٦- التعبئة الجيدة والتغليف المحكم للمنتج لضمان تحمله لظروف النقل والتخزين.
- ٧- الالتزام بإجراءات النظافة والسلامة لحماية العاملين في المشروع

أولا : دراسة جدوى مشروع انتاج الكمبوست

- من المهم جدا أن نقوم بعمل دراسة جدوى لمشروع انتاج الكمبوست مع دراسة السوق
- ويجب ان تشمل الدراسة التالي:

١- دراسة كمية المواد الخام الموجودة باستمرار في المنطقة قبل تحديد حجم خط الإنتاج .

٢- وضع خطة مالية تشمل تكاليف الإنشاء ومصاريف التشغيل والأرباح المتوقعة من المشروع

٣- دراسة السوق المستهدفة لتقييم مدى حاجة المزارعين للمنتج وضبط كمية الطلب عليه.

٤- تحليل المنافسة الموجودة مسبقاً وتحديد نقاط القوة والضعف لدى كل منافس في السوق. .

- ٥- الاطلاع على أسعار البيع الموجودة في المنطقة حسب نوعية السماد المعروض وتقييمها

ثانيا : العمالة اللازمة لإدارة وتشغل مصنع الكمبوست

- يحتاج المشروع إلى عمالة مؤهلة في المجال ويتكون فرق العمل من التالي:
- ١- صاحب المشروع، يشرف على التسيير وتوريد المصنع بما يلزمه من مواد وأولية ومعدات وغيرها.
- ٢- محاسب، يقوم بحساب المصاريف والأرباح وصرف أجور العمالة.
- ٣- مهندس او فني تقتي يشرف على الآلات.
- ٤- عمال تشغيل الماكينات.
- ٥- عامل نظافة يعمل بشكل دوري

رابعا : التسويق لمشروع صناعة وإنتاج الكمبوست

- يعتبر التسويق الحافز الأول لزيادة نسبة المبيعات واكتساح السوق. من أجل ذلك، يمكن اتباع أهم الطرق المتاحة كالآتي:
- ١-المشاركة في المعارض الزراعية التي تقام في مواسم جني المنتوجات الزراعية .
- ٢- التعاقد مع الجمعيات الزراعية لتزويدها بالسماد العضوي الذي يسد حاجيات الفلاحين.
- ٣- تنظيم حملات توعية في المناطق الريفية للإشادة بأهمية السماد العضوي للتربة وأفضليته على الأسمدة الكيماوية.
- ٤- طباعة كروت الزيارة وتوزيعها، تحتوي على أهم معلومات الاتصال
- ٥- الاستعانة بوسائل التواصل الاجتماعي لعرض المنتج والوصول لأكبر شريحة من العملاء.
- ٦- إنشاء صفحة أو موقع خاص بالمصنع على الإنترنيت للتواصل مع العملاء على أوسع نطاق وتقديم خدمة البيع أونلاين.
- ٧- عمل حملات إعلانية ممولة على مواقع الإنترنيت لجذب الزبائن.

خامسا : دراسة جدوي استرشادية لتحويل مخلفات النخيل الي السماد العضوي كامل التحلل (الكمبوست)

- اقيمت هذة الدراسة في مزرعة الياسمين العضوية في محافظة الاحساء المملكة العربية السعودية
- وتمت الدراسة على حوالي ٦٠٠٠ نخله
- أولا : حساب تكاليف التخلص من المخلفات
- ١- النخلة الواحدة البالغة تنتج حوالي من (٤٠ – ٤٥ كجم) مخلفات في السنة
- ٢- بضرب هذة الكمية في عدد النخيل في المزرعة ينتج حوالي (٢٧٠ طن مخلفات نخيل في السنة)
- ٣- بفرض حساب تكاليف نقل المخلفات فقط خارج المزرعة كما هو سائد في الاعوام السابقة (يتم التخلص من المخلفات عن طريق الهيئة العامة لري والصرف في المملكة العربية السعودية) يتم حساب تكاليف النقل فقط ويلزم لنقل هذه المخلفات حوالي ٢٧ سيارة بفرض حمولة السيارة ١٠ طن وتكاليف النقل لسيارة الواحدة حوالي ٥٠٠ ريال وبذلك يكون تكاليف نقل هذه المخلفات خارج المزرعة = ٥٠٠ ريال تكاليف النقل * ٢٧ عدد السيارات = ١٣٥٠٠ ريال تكاليف نقل المخلفات خارج المزرعة

- ثانيا : حساب تكاليف الأسمدة العضوية اللازمة لتسميد المزرعة (٦٠٠٠ نخلة)
- ١- تكاليف تسميد المزرعة بالأسمدة العضوية كاملة التحليل (الكمبوست) بفرض انه يلزم لكل نخلة (٥٠ كجم كمبوست) وتكاليف ال (٥٠ كجم كمبوست حوالي (٨ ريال)) بذلك تكون
- تكاليف تسميد المزرعة = ٦٠٠٠ نخلة * ٨ ريال = ٤٨٠٠٠ ريال
- ثالثا : حساب كامل التكاليف (التخلص من المخلفات + الأسمدة العضوية اللازمة لتسميد النخيل)
- حساب كامل التكاليف النقل + التسميد = ٦١٥٠٠ ريال
- رابعا : حساب تكاليف تحويل مخلفات النخيل الي سماد عضوي كامل التحلل (الكمبوست)
- ١- تكاليف فرم المخلفات (مكينة الفرم) = حوالي ١٨٠٠٠ ريال
- ٢- تكاليف تجهيز المصفوفة = عدد ٧ يوميات شيوال * ٦٠٠ ريال ليومية = ٤٢٠٠ ريال
- ٣- تكاليف تقليب المصفوفة = ١٠ يوميات شيول * ٦٠٠ ريال ليومية الشيول = ٦٠٠٠ ريال
- ٤- تكاليف نقل المخلفات من مكان المصفوفة الي داخل الحقل والوصول الي كل نخلة داخل المزرعة = ١ ريال لنخلة * ٦٠٠٠ ريال = ٦٠٠٠ ريال

- خامسا : اجمالي تكاليف تحويل المخلفات + استخدام المخلفات في التسميد
- = ايجار مكينة الفرم + تكاليف تجهيز المصفوفة + تكاليف تقليب المصفوفة + تكاليف نقل الأسمدة من مكان المصفوفة وحتي التسميد
- ١٨٠٠ +٤٢٠٠+٦٠٠٠+ ٦٠٠٠ = ٣٤٢٠٠ ريال
- سادسا :صافي الأرباح والخسارة والجدوى الاقتصادية

= اجمالي تكاليف (التخلص من المخلفات + الأسمدة العضوية اللازمة لتسميد النخيل) - اجمالي تكاليف تحويل المخلفات + استخدام المخلفات في التسميد

= ٦١٥٠٠ ـ ٣٤٢٠٠ = ٢٧٣٠٠ ريال

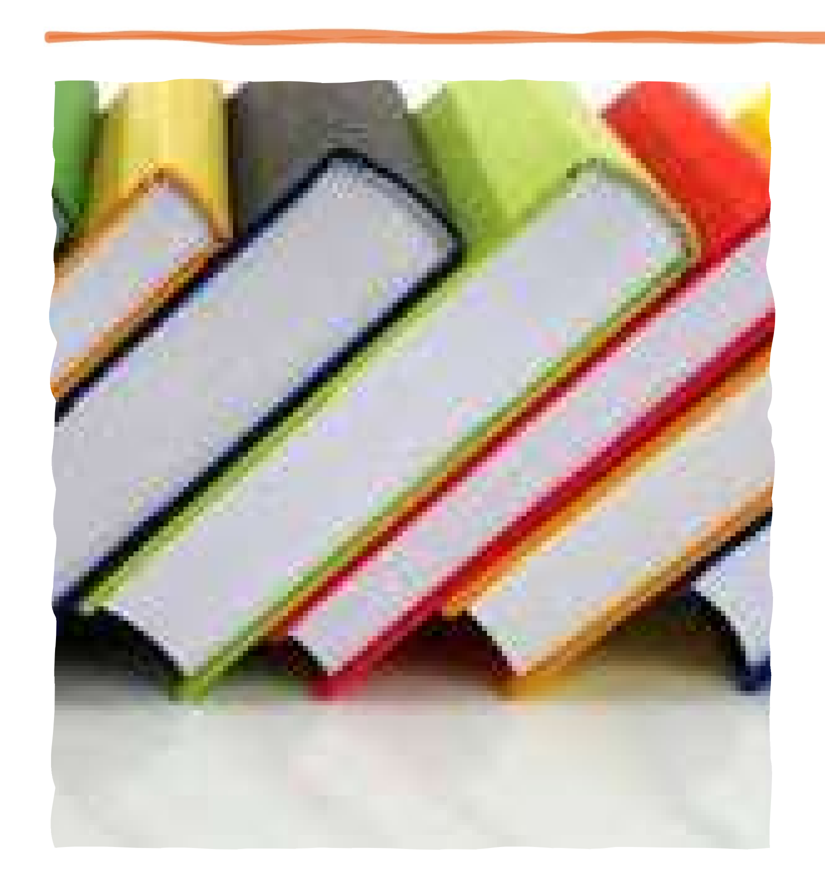
- سابعا : النسبة المئوية لصافي الربح

= (صافي الأرباح / (اجمالي تكاليف تحويل المخلفات + استخدام المخلفات في التسميد)*١٠٠

= (٢٧٣٠٠ / ٦١٥٠٠) *١٠٠ = ٤٤%



المراجع



١- السماد المخمر (الكمبوست) إعداد مهندس / سلطان بن محمد العبد

- مركز أبحاث الزراعة العضوية بمنطقة القصيم المملكة العربية السعودية

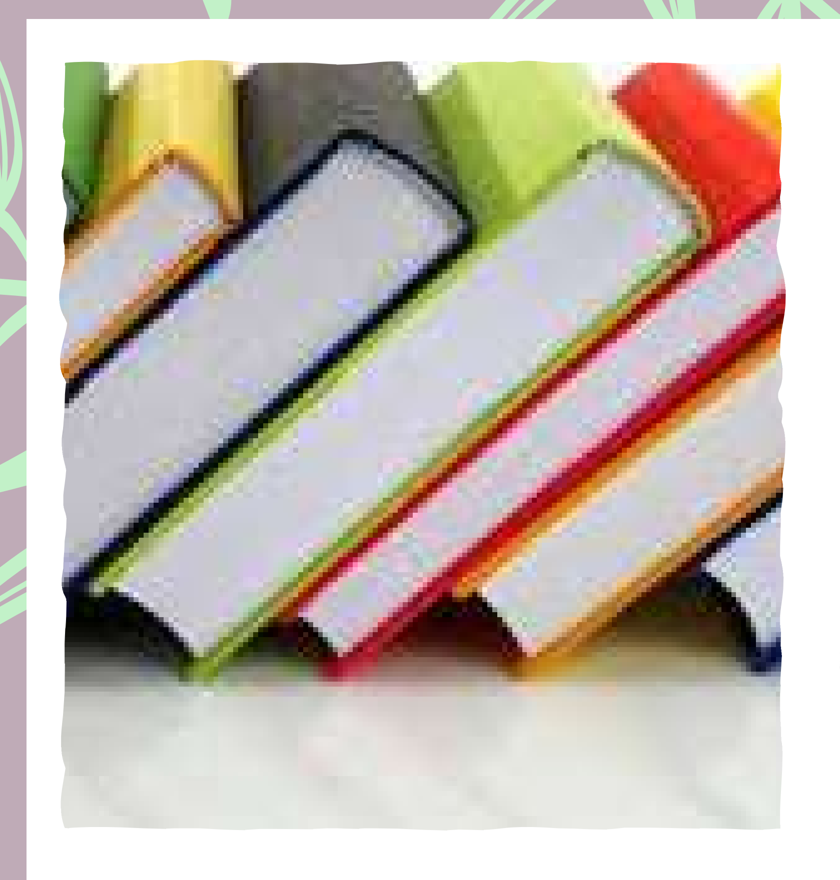
٢- مشروع تخرج طلاب كلية الزراعة جامعة اسيوط جمهورية مصر العربية

اعداد مهندس / محمد جمال محمد - الاستاذ الدكتور / علي عبد المنعم البنا

الأستاذ الدكتور / محمد أحمد شريف

٣- المنتجات الثانوية للنخيل أنواعها واهميتها الاقتصادية - إدارة اوقاف الشيخ صالح الراجحي الطبعة الثانية ٢٠١٦

- اعداد الأستاذ الدكتور : رمزي عبدالرحيم أبو عيانة
- الأستاذ : سعود بن عبد الكريم الغدا



٤- دليل الزراعة العضوية في المملكة العربية السعودية - مشروع الزراعة العضوية بوزارة الزراعة المملكة العربية السعودية

- إعداد / أولي هيلبرج - الاستاذ الدكتور / سبجفر دليجل
- الاستاذ الدكتور / جيرو لدرامان - فرانك لنهوف

٥- الكبوست نشرة فنية رقم ١٨ لعام ٢٠٠٩ مركز البحوث الزراعية وزارة الزراعة جمهورية مصر العربية

- اعداد الاستاذ الدكتور / بهجت السيد علي

٦- الزراعة العضوية ٢٠٠٧ مركز البحوث الزراعية الاسكندرية مكتبة بستان المعرفة

- إعداد الأستاذ الدكتور / عبد المنعم بلبع - الاستاذ الدكتور / جمال محمد الشبيبي



- ٧- كتاب هندسة وميكنة زراعية (٢٠٠٩-٢٠١٠)، للصف الثاني للمدارس الثانوية الزراعية، مجال استصلاح الاراضي والميكنة الزراعية، جمهورية مصر العربية.
- اعداد أ.د يوسف فرج شاروبيم- م. كمال محمد نافع،

٨- الزراعة العضوية (اساسيات وتقنيات).

اعداد : ماهر جورجي نسيم. ٢٠٠٨.

٩- التصرف في المواد العضوية - المركزالفني للفلاحة البيولوجية/ تونس

اعداد : م. هانم قريسة

١٠ - دلائل نضج الكمبوست ١٤٣٤/هـ - كلية الزراعة والطب البيطري/ جامعة القصيم

اعداد : أ.د. عصام محمد عبدالمنعم

مع تحياتي مهندس
محمد سالم فليفل أبوعصا
مؤسسة خيرات الفواز الزراعية
الاحساء ـ المملكة العربية السعودية
للتواصل فون
00966550340660
رابط الفيس بوك
https://www.facebook.com/profile.php?id=100064180926324&mibextid=ZbWKwL
رابط اليوتيوب
https://youtube.com/@mohamed.salem.abouassa

